

Order Patent

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 0510586  
(43) Date of publication of application: 27.04.93

(51) Int. Cl. C09K 3/14  
F16D 69/02

(21) Application number: 03053385  
(22) Date of filing: 25.02.1991

(71) Applicant: TOSHIBA TUNGALOY CO. LTD.  
(72) Inventor: JIBIKI AKITO  
NAKAZAWA SHIRO

(54) CARBONACEOUS FRICTION MATERIAL  
EXCELLENT IN OXIDATION RESISTANCE

## (57) Abstract:

PURPOSE: To provide a carbonaceous friction material comprising carbon as the binder which is improved in oxidation resistance in an oxidizing atmosphere at 400°C or above.

CONSTITUTION: 1-20wt.% boron carbide, 20wt.% silicon carbide at a wt. ratio of the former to the latter of 1:3 to 5:1 are incorporated into a carbonaceous material comprising carbon as the binder. The resulting carbonaceous friction material can be used as a brake material to be used under high load conditions, etc.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&amp;Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-105868

(43)公開日 平成5年(1993)4月27日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 0 9 K 3/14

A 6917-4H

F 1 6 D 69/02

B 8009-3J

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-53385

(22)出願日 平成3年(1991)2月25日

(71)出願人 000221144

東芝タンガロイ株式会社

神奈川県川崎市幸区塚越1丁目7番地

(72)発明者 地曳 明人

神奈川県川崎市幸区塚越1丁目7番地 東

芝タンガロイ株式会社内

(72)発明者 中沢 士郎

神奈川県川崎市幸区塚越1丁目7番地 東

芝タンガロイ株式会社内

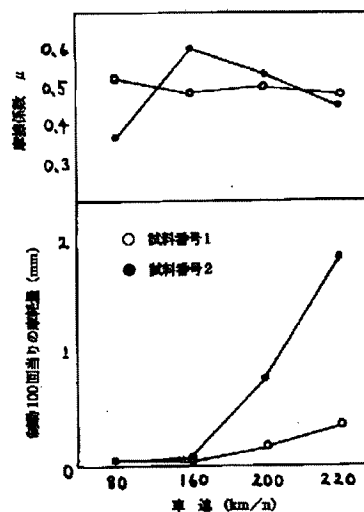
(54)【発明の名称】 耐酸化性に優れた炭素質摩擦材料

(57)【要約】

【目的】 炭素を結合材とした炭素質摩擦材料の、400℃以上の酸化性雰囲気中における耐酸化性を改良する。

【構成】 炭素を結合材とした炭素質に炭化ホウ素および炭化ケイ素を、それぞれが1～20重量%でかつ両者の重量比が1：3～5：1であるように添加する。

【効果】 高負荷条件で使用されるブレーキ材料等に、炭素質摩擦材料を用いることが可能になった。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 炭素を結合材とした炭素質摩擦材料に炭化ホウ素および炭化ケイ素をそれぞれが1～20重量%でかつ両者の重量比が1：3～5：1であるように添加したことを特徴とする耐酸化性に優れた炭素質摩擦材料。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、工作機械、建設機械、自動車、二輪車、鉄道および航空機等のブレーキ材料として使用される耐酸化性に優れた炭素質摩擦材料に関する。

【0002】

【従来の技術】摩擦材料、特にブレーキ材料にとって必要な性質は、摩擦特性が用途に適したものであることはもちろんのこと、化学的に安定であり、摩擦熱を充分吸収することのできる熱容量を有し、かつ軽量であることである。特に、航空機、レーシングカー等の非常に高負荷条件で使用されるブレーキ材料に関してはこのことは顕著である。

【0003】炭素質摩擦材料は、軽量で熱容量が大きく耐摩耗性が良く、優れた高温特性および化学的安定性を有する。すなわち、高温でも機械的性質が低下せず、高温で摩擦係数の低下するフェード現象を起こさないので超高負荷摩擦材料として実用されつつある。

【0004】しかしながら炭素材は、非酸化性雰囲気下では、前記のように優れた耐熱性を有するものの、酸化性雰囲気下では400℃付近から酸化消耗を開始し、600℃以上で急速に酸化が進行するという欠点を有している。このため炭素材は優れた高温特性をもつにもかかわらず高温下での使用は非酸化性雰囲気下に限られ、大気中では使用することができなかった。

【0005】このような炭素質材料の欠点を改良し耐酸化性を向上させるために、炭素質材料にCVD法により炭化ケイ素等のセラミックスをコーティングする方法が提案されていた。この方法では耐酸化性はかなり向上するが、コーティングのやむを得ない不均一による弱点や炭素とセラミックスの熱膨張の差により、被膜にクラック、損傷、剥離が起り酸化が局部的に進行する恐れがあり、安定した効果は、期待できなかった。

【0006】また、同じく耐酸化性の向上のため炭素質材料にリン酸あるいは、リン酸化合物を含浸させる方法も提案されているが、炭素材の酸化開始温度をせいぜい100～200℃向上させる程度であり、また摩擦特性を悪化させる場合があった。

【0007】また、特開昭63-13926号公報には、炭素繊維を炭素で結合した摩擦材に金属、セラミックスの少なくとも1種を含有させる発明が開示されているが、摩擦係数等の摩擦性能のコントロールが目的であり、耐酸化性については記載がなく、添加物の種類、組

合せと耐酸化性との関係について解明されていなかった。

【0008】また、摩擦材料以外の炭素質材料の耐酸化性の改良に関しては、特開昭59-131576号公報および特公昭62-12191号公報には、生コークス粉末と、炭化ホウ素粉末および炭化ケイ素粉末からなる焼結体が記載され、特開平2-69382号公報には、炭素繊維強化複合材を炭化ケイ素で被覆し、酸化ホウ素または、酸化ホウ素と酸化ケイ素の混合物で封孔したものが記載されている。しかしこれらには、摩擦材料についての用途の記載はなく、したがって摩擦材料には必須である摩擦調整成分等の添加についてはまったく考慮されておらず、それぞれの特定の炭素質材料についてのみの耐酸化性改良案であるので、直ちに摩擦材料へは応用できるとは考えられなかった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、炭素質摩擦材料の高温における耐酸化性の向上を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、炭素を結合材とした炭素質摩擦材料に炭化ホウ素および炭化ケイ素をそれぞれが1～20重量%で、かつ両者の重量比が1：3～5：1であるように添加したことを特徴とする耐酸化性に優れた炭素質摩擦材料を内容とするものである。

【0011】一般に、炭素質摩擦材料は、低速すなわち摩擦面温度の低い場合には、摩擦係数は低い優れた耐摩耗性を有する。しかし、高速すなわち摩擦面温度が400℃以上と高温になる場合には、摩擦係数は高くなるが、炭素の熱酸化の影響により耐摩耗性が著しく悪化する。この炭素材料の高温での熱酸化を抑制する対策として本発明の発明者は、素質摩擦材料に種々の物質を添加し、鋭意研究を重ねた結果意外にも、炭素質摩擦材料に炭化ホウ素および炭化ケイ素を添加することにより、耐酸化性および耐摩耗性が著しく向上することを発見したのである。すなわち、前記のような従来の技術はあっても、この目的とこの材料との組合せは本発明が最初なのである。

【0012】本発明でいう炭素質摩擦材料とは、炭素繊維を骨格とし、フェノール樹脂、フラン樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂や、ピッチ等の熱可塑性樹脂を炭素前駆体として成形した後、炭化および黒鉛化処理を行ない、必要に応じて緻密化処理として前記炭素前駆体の含浸、炭化のくり返しや、CVD法等による炭素の蒸着を行なって得られる炭素繊維強化炭素複合材料や、炭素繊維、金属繊維、セラミックス繊維およびそれらの粉末等を前記炭素前駆体を結合材として成形した後、炭化処理した炭素質摩擦材料をいう。

【0013】

【作用】本発明において炭素質摩擦材料に添加する炭化ホウ素および炭化ケイ素は、両者とも耐熱性の高い炭化

物であり、炭化ホウ素は、炭素に対して金属ホウ化物と同様に黒鉛化促進作用および焼結促進作用をもっており、また炭化ホウ素は、1000℃以上の高温値処理において酸化ホウ素を生成し、その酸化ホウ素が炭素質摩擦材料中の気孔部を充填する効果がある。炭化ケイ素は、炭素材にコーティングしたり粉末を炭素に分散混入させたりすることによって炭素材の耐酸化性を向上させることが知られており、また、1000℃以上の高温熱処理によって炭化ホウ素より生成する酸化ホウ素の揮散を防ぐ作用がある。これら炭化ホウ素、炭化ケイ素単独では効果は不充分であるが両者を複合させることにより、より高い効果が実現される。本発明による炭素質摩擦材料について摩擦摩耗試験を行なうと摩擦面にホウ素とケイ素の複合酸化物が形成され、摩擦面温度が400℃以上となる高負荷条件下でも優れた耐摩耗性を発揮する。

【0014】本発明による炭素質摩擦材料に添加される炭化ホウ素および炭化ケイ素は、総量中それぞれ1～20重量%が良く、1重量%未満では期待する効果は得ら

れず、20重量%を越えると炭素質材料の強度が低下し、また炭素質材料としての長所を失ってしまう。炭化ホウ素と炭化ケイ素の重量比は1：3～5：1が好ましい。炭化ホウ素および炭化ケイ素は粉末状でもウスカ一状でも良いが、体積平均粒径で50μm以下のものが良く、好ましくは10μm以下のものが良い。また炭化ホウ素および炭化ケイ素の代りに熱処理によって結果的に炭化ホウ素および炭化ケイ素に変化する物質、例えば酸化ホウ素や炭化ケイ素を用いることもできる。

【0015】

【実施例1】表1に示す組成で原料を秤量し、レディゲーマキサーで混合した後、2ton/cm<sup>2</sup>でプレス成形し予備成形体を得た。この予備成形体を不活性雰囲気中で1000℃で炭化処理を行ない試料を得た。この試料を20×20×5mmの大きさに切り出し、500℃で空气中に24時間暴露し、酸化減量（単位重量%）を測定した。その結果を表1に示す。

【0016】

【表1】

試料番号	1	2	3	4	5	6	7
フェノール樹脂	20	20	20	20	20	20	20
メソフェーズカーボン	20	20	20	20	20	20	20
コークス		20	8	12	10		
炭素繊維	40	40	40	40	40	30	25
鉄繊維						10	10
アルミナ							5
炭化ホウ素	12		12		5	12	12
炭化ケイ素	8			8	5	8	8
酸化減料 (wt %)	1	50	30	7	5	2	2

また、試料番号1および2について慣性式摩擦試験を行なった。試験材料は慣性体1.96kg・m・sec<sup>2</sup>、制動減速度0.3G、相手材FC20であり、車速80km/h、160km/h、200km/h、220km/hについて試験を行なった。その結果を図1に示す。

【0017】表1および図1より、炭化ホウ素および炭化ケイ素を添加することにより、耐酸化性および耐摩耗性は著しく向上したことがわかり、本発明の効果が現れている。

【0018】

【実施例2】レゾール型フェノール樹脂ワニスに、炭化ホウ素粉末（平均粒径5μm）および炭化ケイ素粉末（平均粒径8μm）をそれぞれ15重量%10重量%ずつ添加して含浸液を調製した。次にこの含浸液をピッチ

系炭素繊維のフェルトに含浸してプリプレグを作製した。このプリプレグを積層し熱間プレスで板状に成形し、不活性雰囲気中で1000℃で炭化処理を行ない成形品を得た。さらにこの成形品にレゾール型フェノール樹脂ワニスの含浸、炭化をくり返し、試料を作製した。

【0019】同様の方法で炭化ホウ素と炭化ケイ素を添加しない試料を作製した。

【0020】これら2つの試料を20×20×3mmの大きさに切り出し、500℃で空气中に暴露した時の酸化消耗曲線を図2に示す。図2より、炭化ホウ素および炭化ケイ素を添加することにより耐酸化性は著しく向上したことがわかり、本発明の効果が現われている。

【0021】

【発明の効果】以上のように本発明によれば炭素を結合材とした炭素質摩擦材料に炭化ホウ素および炭化ケイ素

を添加することにより、耐酸化性および耐摩耗性を著しく改善する効果が得られる。

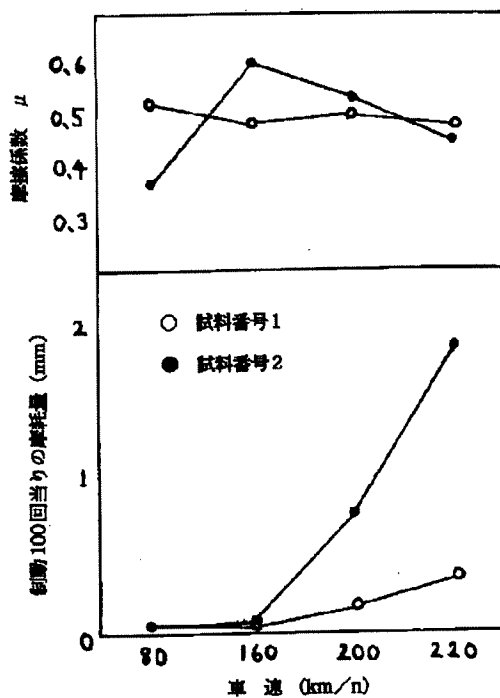
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明炭素質摩擦材料および比較のための摩擦

材料についての慣性式摩擦試験の結果を示す線図、

【図2】本発明炭素質摩擦材料および比較のための摩擦材料についての空气中500℃に暴露した時の酸化消耗曲線を示す線図である。

【図1】



【図2】

